

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-23486

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月29日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

G 0 1 N 21/88

G 0 1 N 21/88

G

G 0 1 B 11/30

G 0 1 B 11/30

D

G 1 1 B 5/84

G 1 1 B 5/84

C

7/00

7/00

H

7/26

7/26

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-174174

(22) 出願日

平成9年(1997) 6月30日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 畑山 仁志

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

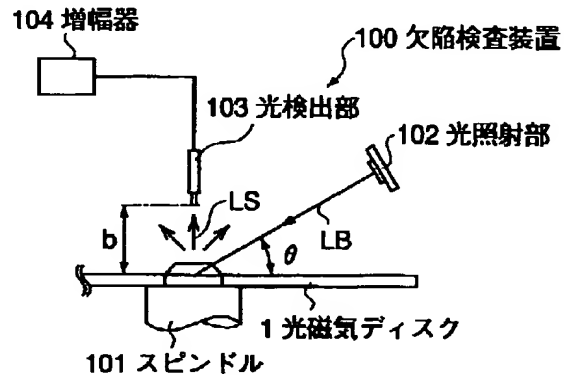
(74) 代理人 弁理士 岡▲崎▼ 信太郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 欠陥検査装置及びその方法

(57) 【要約】

【課題】 検査コストが安価であって検査時間が短い欠陥検査装置及びその方法を提供すること。

【解決手段】 検査対象物1に対して光LBを照射する光照射手段102と、前記光照射手段からの光が前記検査対象物に存在する欠陥に照射された際の散乱光LSを検出する光検出手段103とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 検査対象物に対して光を照射する光照射手段と、

前記光照射手段からの光が前記検査対象物に存在する欠陥に照射された際の散乱光を検出する光検出手段とを備えたことを特徴とする欠陥検査装置。

【請求項2】 検査対象物に対して光を照射すると共に、前記光が前記検査対象物に存在する欠陥に照射された際の反射光を検出する光照射・検出手段と、

前記光照射手段からの光が前記欠陥に照射された際の散乱光を検出する光検出手段とを備えたことを特徴とする欠陥検査装置。

【請求項3】 検査対象物に対して光を照射し、前記検査対象物からの散乱光を検出した場合には、前記検査対象物に欠陥が存在すると判断し、前記検査対象物からの散乱光を検出しない場合には、前記検査対象物に欠陥が存在しないと判断することを特徴とする欠陥検査方法。

【請求項4】 検査対象物に対して光を照射し、前記検査対象物からの散乱光を検出すると共に、前記検査対象物からの前記照射光の方向とほぼ同一方向の反射光を検出した場合には、前記検査対象物に大きい欠陥が存在すると判断し、前記検査対象物からの散乱光のみを検出した場合には、前記検査対象物に小さい欠陥が存在すると判断し、前記検査対象物からの散乱光及び反射光を検出しない場合には、前記検査対象物に欠陥が存在しないと判断することを特徴とする欠陥検査方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば情報を記録するディスクの欠陥を検査するための装置及びその方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】情報を記録するディスクとしては、例えば光磁気ディスク、光ディスク、磁気ディスク等がある。図9は、光磁気ディスクの一例を示す断面側面図である。この光磁気ディスク1は、透明樹脂で成る円板状の基板2の一表面に情報の記録に必要なビット・グループ3が形成され、その一表面上に磁性膜で成る記録層4、金属膜で成る反射層5、透明樹脂膜で成る保護膜6がこの順に成膜されている。

【0003】このような構成の光磁気ディスク1の検査では、光磁気ディスク1自体の耐久性を保证するために、基板2自体に割れや傷等の欠陥が存在していないか、保護膜6が正常に塗布されているかを検査する必要がある。さらに、情報の記録・再生がスムーズに行えることを保証するために、記録層4中に異物あるいは傷やピンホール等の欠陥が存在していないか、記録層4が正常に塗布されているかを検査する必要がある。

【0004】このような光磁気ディスク1の検査のう

ち、欠陥検査においては、光磁気ディスク1を回転駆動し、光磁気ディスク1の情報読み取り面（記録層4を有している面と反対側の面）にレーザ光を照射しつつ走査して、光磁気ディスク1の全面を欠陥検査する方法が一般的に知られている。

【0005】即ち、記録層4からの反射光もしくは透過光をフォトディテクタで受光して電気信号に変換し、その電気信号よりも若干低いレベルもしくは若干高いレベルのスライスレベルを設定し、変換した電気信号と設定したスライスレベルを比較することにより欠陥を認識する方法である。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述した光磁気ディスク1の欠陥のうち、基板2自体の割れは、光磁気ディスク1のセンターホール部1aを吸着した際、そのハンド位置ずれ等によりセンターホール部1aに過度の力が掛かることにより発生することが多い。従って、図10に示すように、基板2自体の割れCは、センターホール部1aから内周透明部1bにかけて放射状に存在し、記録層4まで達していない場合が多い。

【0007】よって、上述した従来の欠陥検査方法では、基板2自体の割れを検出することができないという欠点があった。そこで、従来は、目視や画像処理等により基板2自体の割れを検出するようにしているが、人件費やシステム構築費等でコストが嵩み、また検査時間も比較的長くなるという問題があった。

【0008】この発明は、上述した事情から成されたものであり、検査コストが安価であって検査時間が短い欠陥検査装置及びその方法を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的は、この発明にあっては、検査対象物に対して光を照射する光照射手段と、前記光照射手段からの光が前記検査対象物に存在する欠陥に照射された際の散乱光を検出する光検出手段とを備えることにより達成される。

【0010】上記構成によれば、欠陥によって照射光が散乱するので、その散乱光を検出するのみで、欠陥を検出することができ、検査コストを低減させることができると共に、検査時間を短縮させることができる。

## 【0011】

【発明の実施の形態】以下、この発明の好適な実施形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下に述べる実施形態は、この発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、この発明の範囲は、以下の説明において、特にこの発明を限定する旨の記載がない限り、これらの形態に限られるものではない。

【0012】図1は、この発明の欠陥検査装置の実施形態を示す概略構成図であり、情報を記録するディスクの欠陥を検査する装置である。この欠陥検査装置100

は、光磁気ディスク1を吸着して回転駆動するスピンドル101並びにこのスピンドル101の上方に配置され、スピンドル101に吸着されている光磁気ディスク1に光LBを照射する照射部102及び照射部102からの照射光LBが光磁気ディスク1に存在する欠陥に照射された際の散乱光LSを検出する光検出部103を備えている。尚、光検出部103は、増幅器104に接続されている。

【0013】スピンドル101は、例えばその回転数が30rpm〜120rpm程度の範囲内で調節可能に構成されている。これは光検出部103の検出感度と全体的な検査時間の兼ね合いで、スピンドル101を適当な回転数で回転させる必要があるからである。即ち、スピンドル101を過度に高速回転させると、光検出部103が反応しなくなるおそれがあり、逆にスピンドル101を過度に低速回転させると、全体的な検査時間が大幅に遅延するおそれがあるためである。

【0014】照射部102には、照射手段である例えば赤色光を発光する発光ダイオード(LED)が用いられる。このような照射部102は、図1及び図2に示すように、その照射位置が光磁気ディスク1の半径上であってセンターホール部1aの縁から外周側へ距離a(例えば約2mm)離れた位置となるように、かつ上記光磁気ディスク1の半径に対して直角であって光磁気ディスク1の面に対して仰角 $\theta$ (例えば約40度)の線上となるように配置されている。

【0015】このような配置とする理由は、前述したように基板2自体の割れCはセンターホール部1aから内周透明部1bにかけて放射状に存在するので、その割れCに対して約90度の角度を形成するように照射部102からの光LBを照射し、確実に乱反射させて散乱光LSを得るためである。

【0016】光検出部103には、光検出手段である例えば色・光沢センサが用いられる。ここで、色・光沢センサの反応原理について説明する。ハロゲンランプの光がファイバを通して対象物に照射されると、対象物からの拡散反射光はファイバを通してカラーセンサ素子上に集光されて、R(赤)、G(緑)、B(青)の3信号に分解される。従って、これらの信号をA/D変換してCPUで演算することにより、拡散反射光の色や光沢を判別することができる。

【0017】このような光検出部103は、図1に示すように、上記照射部102の照射位置のほぼ垂直上方に距離b(例えば約20mm)離れた位置に配置されている。このような配置とする理由は、前述したように基板2自体の割れCはセンターホール部1aから内周透明部1bにかけて存在するので、その割れCで乱反射した散乱光LSを確実に検出するためである。

【0018】ここで、照射部102として、上述した赤色光を発光する発光ダイオードの代わりに、赤色光を

投光する投光レーザとその反射光を受光する受光センサが一体化したレーザファイバセンサを用いることもできる。光検出部103である色・光沢センサを備えているにも拘わらず、照射部102に照射・検出手段であるレーザファイバセンサを備える理由について以下に説明する。

【0019】色・光沢センサは、僅かな散乱光に対して反応するため、小さな割れから大きな割れまでおよそ全ての割れを検出することが可能である。これに対し、レーザファイバセンサは、照射光とはほぼ同方向に戻る反射光を入射したときのみ反応するため、小さな割れに対しては上記反射光が十分に入射しないので、小さな割れを検出することは不可能である可能性が極めて高いが、基板が完全に割れているような大きな割れに対しては上記反射光が十分に入射するので、大きな割れを確実に検出することは可能である。

【0020】このような特性の異なるセンサを備えることにより、例えば光磁気ディスク1の1つであるミニディスク(MD)に対して有効な欠陥検査装置とすることができる。図3は、MDの製造工程の概略を示すフローチャートである。

【0021】射出成形機によりMDの基板を成形したら(ステップSTP1)、搬送ロボットであるDLU(Disc Loader Unloader)により基板を射出成形機から成膜機へ搬送する(ステップSTP2)。成膜機により基板上に記録層及び反射層を成膜したら(ステップSTP3)、DLUにより基板を成膜機から塗布機へ搬送する(ステップSTP4)。

【0022】塗布機により基板上に保護層を塗布したら(ステップSTP5)、スタンプ機により基板上に滑剤をスタンプして最終的なMDとする(ステップSTP6)。そして、欠陥検査装置によりMDを検査し(ステップSTP7)、集積機により検査合格したMDを集積する(ステップSTP8)。

【0023】このような製造工程において、基板に割れが発生するおそれのある工程は、DLUによる搬送時とスタンプ機による滑剤スタンプ時である。DLUは、基板の内周部を真空チャックするが、このときの基板の位置決めがずれていると、例えば基板を成膜機に取り付ける際に基板に無理な力が加わり、基板に割れが発生する。但し、この割れは、上記力がそれ程強くないために、長さは短く、深さも浅い小さなものとなる。

【0024】スタンプ機は、滑剤を染み込ませたシートの下に基板をセットし、基板の下側から金属の台座を上昇させて基板を押し上げることにより滑剤をスタンプするが、このときの基板の位置決めがずれていると、基板を押し上げたときに基板に無理な力が加わり、基板に割れが発生する。但し、この割れは、上記力が強いために、長さは長く、深さも深い大きなものとなる。

【0025】以上のことから、光検出部103に色・光

10

20

30

40

50

沢センサを備え、光照射部102にレーザファイバセンサを備えた欠陥検査装置100により、MDを検査した場合、色・光沢センサのみが反応した割れは、DLUによる搬送時に発生した小さな割れと予想することができ、色・光沢センサ及びレーザファイバセンサが反応した割れは、スタンプ機による滑剤スタンプ時に発生した大きな割れと予想することができる。

【0026】従って、オペレータは、前者の場合はDLUにおける基板の位置決めをチェックして対応することができ、後者の場合はスタンプ機における基板の位置決めをチェックして対応することができる。このように、センサを併用することにより、割れの程度に重み付けをすることができ、MDの製造工程における不具合発生箇所の予測を容易にし、そのフィードバックを迅速に行うことができるようになる。

【0027】図4は、この発明の欠陥検査方法の実施形態を示すフローチャートである。この欠陥検査方法では、上述した欠陥検査装置100が用いられ、その光照射部102としては、赤色光を投光する投光レーザとその反射光を受光する受光センサが一体になったレーザファイバセンサが備えられ、光検出部103としては、色・光沢センサが備えられていることとする。

【0028】先ず、被検査ディスクである光磁気ディスク1を、搬送機械により搬送してスピンドル101に載置し、真空チャッキングして固定する。そして、スピンドル101を駆動して光磁気ディスク1を最適なセンサ検出感度と検査時間を考慮した回転数で回転させる。

【0029】この状態で、図5に示すように、光磁気ディスク1に対して光照射部102から光LBを照射する。このときの照射時間は、割れCを確実に検出するために、少なくとも光磁気ディスク1が1回転する時間とする。光磁気ディスク1が割れCの無い良品である場合は、図6に示すように、光磁気ディスク1の面に対して入射角が40度で入射した照射光LBは、内周透明部1bを抜けてスピンドル101の水平面で反射角が40度で反射する。この場合は乱反射等は起こらないので、光照射部102及び光検出部103の各センサは反応しない(ステップSTP11、12)。

【0030】光磁気ディスク1が小さい割れCの有る不良品である場合は、図7に示すように、光磁気ディスク1の面に対して入射角が40度で入射した照射光LBは、小さい割れCの部分で乱反射し、その散乱光LSが、光照射部102のレーザファイバセンサには入射せずに、光検出部103の色・光沢センサにのみ入射する。この場合は色・光沢センサのみが反応するので、光磁気ディスク1には小さい割れCが存在することをオペレータは確認することができる(ステップSTP11、13、14)。

【0031】また、光磁気ディスク1が大きい割れCの有る不良品である場合は、図8に示すように、光磁気ディスク1の面に対して入射角が40度で入射した照射光LBは、大きい割れCの部分で乱反射し、その散乱光LSが光検出部103の色・光沢センサに入射すると共に、大きい割れCの部分で照射光LBの方向に反射角がほぼ40度で反射し、その反射光LRが光照射部102のレーザファイバセンサに入射する。この場合は色・光沢センサ及びレーザファイバセンサが反応するので、光磁気ディスク1には大きい割れCが存在することをオペレータは確認することができる(ステップSTP11、13、15)。

【0032】このような構成により、光磁気ディスク等の基板の割れを、その状態別に高速に検出することができる。尚、上述した実施形態では、光磁気ディスク等の基板の割れを検出する場合について説明したが、これに限られるものではなく、例えばプラスチックやガラス等で成る製品の割れや傷等の欠陥を検査することも可能である。

【0033】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、検査コストを低減させることができると共に、検査時間を短縮させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の欠陥検査装置の実施形態を示す概略構成図。

【図2】図1の欠陥検査装置の主要部を示す平面図。

【図3】MDの製造工程の概略を示すフローチャート。

【図4】この発明の欠陥検査方法の実施形態を示すフローチャート。

【図5】図4の欠陥検査方法における図1の欠陥検査装置の動作を示す第1の図。

【図6】図4の欠陥検査方法における図1の欠陥検査装置の動作を示す第2の図。

【図7】図4の欠陥検査方法における図1の欠陥検査装置の動作を示す第3の図。

【図8】図4の欠陥検査方法における図1の欠陥検査装置の動作を示す第4の図。

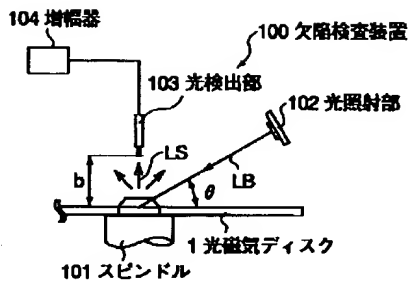
【図9】一般的な光磁気ディスクの一例を示す断面側面図。

【図10】図9の光磁気ディスクの欠陥を示す平面図。

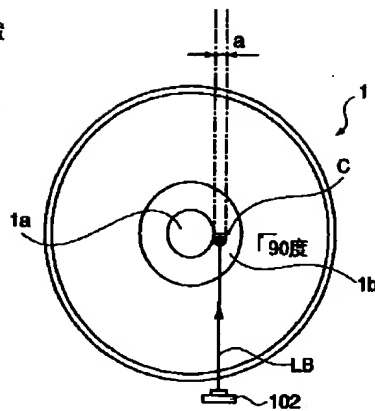
【符号の説明】

1・・・光磁気ディスク、1a・・・センターホール部、1b・・・内周透明部、100・・・欠陥検査装置、101・・・スピンドル、102・・・光照射部、103・・・光検出部、C・・・割れ、LB・・・照射光、LS・・・散乱光、LR・・・反射光

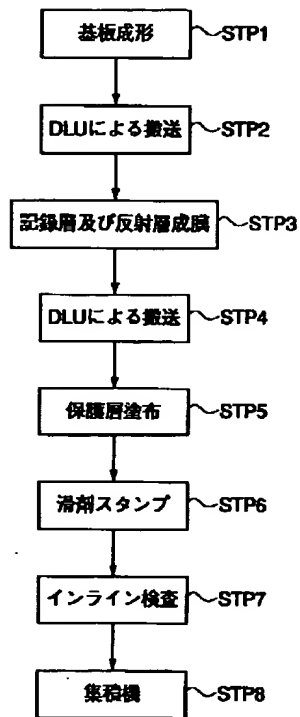
【図1】



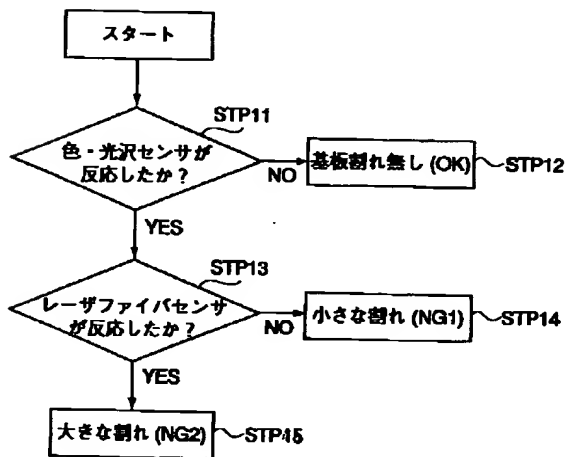
【図2】



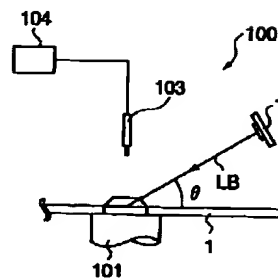
【図3】



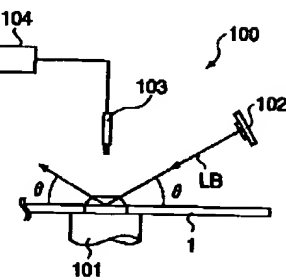
【図4】



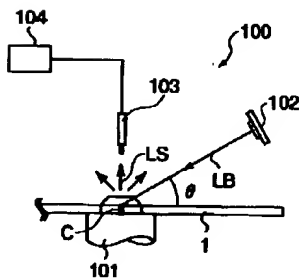
【図5】



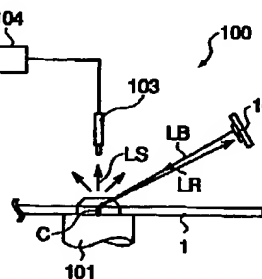
【図6】



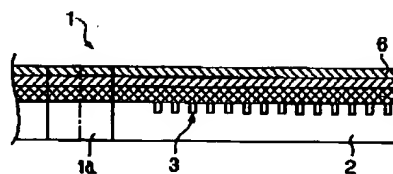
【図7】



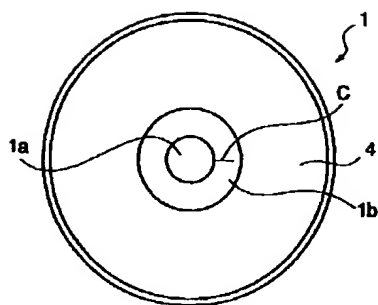
【図8】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G11B 11/10

識別記号

581

FI

G11B 11/10

581E